

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-266474

(43)Date of publication of application : 22.09.1994

(51)Int.Cl.

G06F 1/20

F28D 15/02

(21)Application number : 05-056804

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 17.03.1993

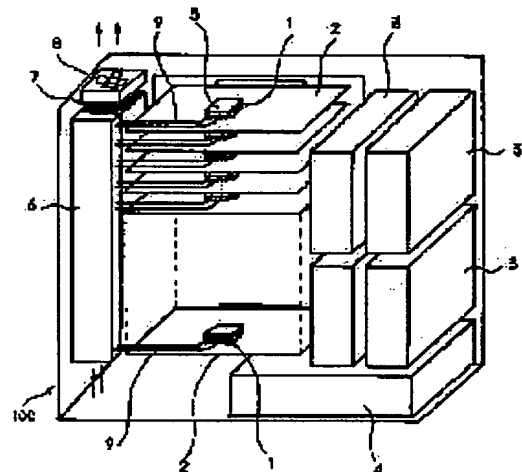
(72)Inventor : OHASHI SHIGEO  
HATADA TOSHIO  
TANAKA TAKEO  
IWAI SUSUMU

## (54) ELECTRONIC APPARATUS EQUIPMENT AND LAP TOP ELECTRONIC APPARATUS EQUIPMENT

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To cool a heating member by efficiently transmitting the heat, which is generated by the heating member, to a radiating member installed in an arbitrary place independently of the arrangement state of members even in a device where the heating member is mounted in a narrow space together with other members.

**CONSTITUTION:** Semiconductor elements 1 mounted on printed boards 2 are provided with headers 5. Headers 5 are connected to a header 6, which is attached to a radiation fin 7 provided in the end part of the enclosure, by flexible tubes 9. Heat generated by respective semiconductor elements 1 is collectively radiated out of the enclosure from the part of the radiation fin 7 by transporting liquid between tubes. Though many semiconductor elements are arranged in a narrow space, semiconductor elements generating the heat much and the radiation fin are easily thermally connected independently of the mounted state of the device because flat headers and flexible tubes are used.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-266474

(43)公開日 平成6年(1994)9月22日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 1/20				
F 2 8 D 15/02	1 0 1 L	7165-5B	G 0 6 F 1/00	3 6 0 C
		7165-5B		3 6 0 A

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平5-56804

(22)出願日 平成5年(1993)3月17日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 大橋 繁男

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72)発明者 畑田 敏夫

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72)発明者 田中 武雄

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子機器装置及びラップトップ型電子機器装置

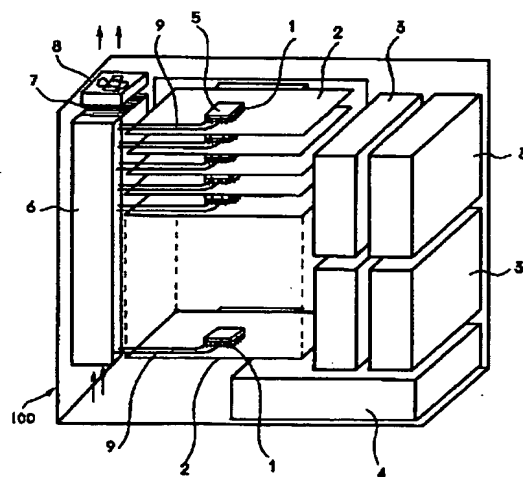
(57)【要約】

【目的】発熱部材が他の部材とともに狭い空間内に搭載された装置であっても、部材の配置状態に左右されずに、発熱部材で発生する熱を任意の場所に設置した放熱部材まで効率良く熱を輸送し発熱部材を冷却する。

【構成】配線基板2に搭載された半導体素子1にヘッダ5が設けられている。ヘッダ5はフレキシブルチューブ9によって、筐体端部に設けた放熱フィン7に取り付けたヘッダ6と接続される。それぞれの半導体素子1で発生した熱は、ヘッダ間で液を移送することによって一括して放熱フィン7部から筐体外へ放熱される。

【効果】多数の半導体素子が狭い空間内に配置されても、扁平なヘッダとフレキシブルチューブを用いているので、装置の実装状態に左右されことなく高発熱半導体素子と放熱フィンとを容易に熱的に接続できる。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の半導体素子を搭載した電子回路基板と、その内部に冷媒液の流動可能な流路を形成し前記複数の半導体素子の少なくとも1つの半導体素子に熱的に接続された扁平形状のヘッダと、その内部に冷媒液の流動可能な液流路を形成した熱交換放熱部材とを筐体内に収納した電子機器装置において、前記ヘッダと前記熱交換放熱部材とをフレキシブルチューブで接続し、冷媒液を前記ヘッダと前記熱交換放熱部材間で移送する液移送機構を前記熱交換放熱部材に設け、前記熱交換放熱部材を前記ヘッダを接続した半導体素子と隔離して配置したことを特徴とする電子機器装置。

【請求項2】前記液移送機構は前記ヘッダと前記熱交換放熱部材との間で冷媒液を往復動させるものであることを特徴とする請求項1に記載の電子機器装置。

【請求項3】前記液移送機構は前記ヘッダと前記熱交換放熱部材との間で冷媒液を循環させるものであることを特徴とする請求項1に記載の電子機器装置。

【請求項4】前記熱交換放熱部材は液流路を構成するパイプに複数枚の金属プレートを積層して形成したものであることを特徴とする請求項1に記載の電子機器装置。

【請求項5】前記液移送機構は前記熱交換放熱部材の液流路の端部に複数のペローを配設したことを特徴とする請求項2に記載の電子機器装置。

【請求項6】複数の半導体素子を搭載した電子回路基板と、その内部に冷媒液の流動可能な流路を形成し前記複数の半導体素子の少なくとも1つの半導体素子に熱的に接続された扁平形状の第1のヘッダと、その内部に冷媒液の流動可能な液流路を形成した熱交換放熱部材とを筐体内に収納した電子機器装置において、前記電子回路基板を複数枚前記筐体内に取付け、前記熱交換放熱部材に第2のヘッダを接続し、前記複数の第1のヘッダと前記第2のヘッダとをフレキシブルチューブで接続し、冷媒液を前記第1のヘッダと前記第2のヘッダ間で移送する液移送機構を前記第2のヘッダに設け、前記熱交換放熱部材を前記ヘッダを接続した半導体素子と隔離して配置したことを特徴とする電子機器装置。

【請求項7】前記筐体に前記熱交換放熱部材を形成したことを特徴とする請求項1に記載の電子機器装置。

【請求項8】前記熱交換放熱部材を前記ヘッダより前記筐体の壁面に近付けて配置したことを特徴とする請求項1に記載の電子機器装置。

【請求項9】複数の半導体素子を搭載した電子回路基板と、その内部に冷媒液の流動可能な流路を形成し前記複数の半導体素子の少なくとも1つの半導体素子に熱的に接続された扁平形状のヘッダと、その内部に冷媒液の流動可能な液流路を形成した熱交換放熱部材とを筐体内に収納した電子機器装置において、前記ヘッダと前記熱交換放熱部材とをフレキシブルチュー

ーブで接続し、前記熱交換放熱部材を前記ヘッダより前記筐体の壁面に近付けて配置したことを特徴とする電子機器装置。

【請求項10】複数の半導体素子を搭載した電子回路基板とその内部に冷媒液の流動可能な流路を形成し前記複数の半導体素子の少なくとも1つの半導体素子に熱的に接続された扁平形状のヘッダとを収納した第1の筐体と、該第1の筐体に回動自在に設けられた表示部を収納した第2の筐体と、その内部に冷媒液の流動可能な液流路を形成した熱交換放熱部材とを備えたラップトップ型電子機器装置において、

前記熱交換放熱部材を前記第2の筐体に収納した表示部の背面側に設け、前記ヘッダと前記熱交換放熱部材とをフレキシブルチューブで接続し、冷媒液を前記ヘッダと前記熱交換放熱部材間で移送する液移送機構を前記熱交換放熱部材に設けたことを特徴とするラップトップ型電子機器装置。

【請求項11】複数の半導体素子を搭載した電子回路基板とその内部に冷媒液の流動可能な流路を形成し前記複数の半導体素子の少なくとも1つの半導体素子に熱的に接続された扁平形状のヘッダとを収納した第1の筐体と、該第1の筐体に回動自在に設けられた表示部を収納した第2の筐体と、その内部に冷媒液の流動可能な液流路を形成した熱交換放熱部材とを備えたラップトップ型電子機器装置において、

前記熱交換放熱部材を前記第1の筐体の壁面近傍に配設し、前記ヘッダと前記熱交換放熱部材とをフレキシブルチューブで接続し、冷媒液を前記ヘッダと前記熱交換放熱部材間で移送する液移送機構を前記熱交換放熱部材に設けたことを特徴とするラップトップ型電子機器装置。

【請求項12】前記第1の筐体に前記熱交換放熱部材に送風する送風手段を収納したことを特徴とする請求項11に記載のラップトップ型電子機器装置。

【請求項13】前記フレキシブルチューブはその内径がほぼ2mm以下であることを特徴とする請求項1ないし9のいずれか1項に記載の電子機器装置。

【請求項14】前記フレキシブルチューブはシリコンゴムまたは4フッ化エチレン樹脂からなることを特徴とする請求項1ないし9のいずれか1項に記載の電子機器装置。

【請求項15】前記熱交換放熱部材を前記筐体の壁面近傍に配置し、該熱交換放熱部材に対応した位置の前記筐体壁面に筐体外部と連通する送風口を設けたことを特徴とする請求項1ないし9のいずれか1項に記載の電子機器装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は電子機器装置に係り、特に半導体素子を冷却し所定の温度に保つようにした電子機器装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の電子機器装置は、特開平1-84699号公報、特開平2-244748号公報に記載のように、ヒートパイプを発熱部材に接触させ、発熱部材で発生する熱を放熱部材によって放熱していた。また、米国特許4,590,993号公報に記載のように、多数のダクトの両端にコンテナ部を設け、中に封入した液体を振動機構によって振動させコンテナ間の熱輸送を行っていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術の特開平2-244748号の例では、ヒートパイプ自体に柔軟性が得られていない。そのため、発熱部材が他の部材とともに狭い空間内に搭載された装置において発熱部材と放熱部材とをヒートパイプで接続すると、それらの設置場所が他の部材の配置状態に大きく左右される。もしくは、発熱部材等の設置場所を変更する必要があった。また、米国特許4,590,993号の例においても、2つのコンテナ間の熱輸送形状がダクト構造であるため、装置内の部材の配置が著しく制限されている。◆一方、特開平1-84699号の例では柔軟性を得るため細管型のヒートパイプを用いているが、熱輸送量の動作限界が低い問題があった。このため、熱輸送量増大のために本数を増やすと、柔軟性が損なわれる問題があった。

【0004】本発明の目的は、発熱部材が他の部材とともに狭い空間内に搭載された装置において、部材の配置状態に左右されずに発熱部材で発生する熱を任意の場所に設置された放熱部材まで効率良く熱を輸送し発熱部材を所定の温度に効率良く冷却する電子機器の冷却装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、複数の半導体素子を搭載した電子回路基板と、その内部に冷媒液の流動可能な流路を形成し前記複数の半導体素子の少なくとも1つの半導体素子に熱的に接続された扁平形状のヘッダと、その内部に冷媒液の流動可能な液流路を形成した熱交換放熱部材とを筐体内に収納した電子機器装置において、前記ヘッダと前記熱交換放熱部材とをフレキシブルチューブで接続し、冷媒液を前記ヘッダと前記熱交換放熱部材間で移送する液移送機構を前記熱交換放熱部材に設け、前記熱交換放熱部材を前記ヘッダを接続した半導体素子と隔離して配置したものである。

【0006】また、複数の半導体素子を搭載した電子回路基板と、その内部に冷媒液の流動可能な流路を形成し前記複数の半導体素子の少なくとも1つの半導体素子に熱的に接続された扁平形状の第1のヘッダと、その内部に冷媒液の流動可能な液流路を形成した熱交換放熱部材とを筐体内に収納した電子機器装置において、前記電子回路基板を複数枚前記筐体内に取付け、前記熱交換放熱

部材に第2のヘッダを接続し、前記複数の第1のヘッダと前記第2のヘッダとをフレキシブルチューブで接続し、冷媒液を前記第1のヘッダと前記第2のヘッダ間で移送する液移送機構を前記第2のヘッダに設け、前記熱交換放熱部材を前記ヘッダを接続した半導体素子と隔離して配置したものである。

【0007】さらに、複数の半導体素子を搭載した電子回路基板と、その内部に冷媒液の流動可能な流路を形成し前記複数の半導体素子の少なくとも1つの半導体素子に熱的に接続された扁平形状のヘッダと、その内部に冷媒液の流動可能な液流路を形成した熱交換放熱部材とを筐体内に収納した電子機器装置において、前記ヘッダと前記熱交換放熱部材とをフレキシブルチューブで接続し、前記熱交換放熱部材を前記ヘッダより前記筐体の壁面に近付けて配置した物である。

【0008】また、複数の半導体素子を搭載した電子回路基板とその内部に冷媒液の流動可能な流路を形成し前記複数の半導体素子の少なくとも1つの半導体素子に熱的に接続された扁平形状のヘッダとを収納した第1の筐体と、該第1の筐体に回動自在に設けられた表示部を収納した第2の筐体と、その内部に冷媒液の流動可能な液流路を形成した熱交換放熱部材とを備えたラップトップ型電子機器装置において、前記熱交換放熱部材を前記第2の筐体に収納した表示部の背面側に設け、前記ヘッダと前記熱交換放熱部材とをフレキシブルチューブで接続し、冷媒液を前記ヘッダと前記熱交換放熱部材間で移送する液移送機構を前記熱交換放熱部材に設けたものである。

【0009】さらに、複数の半導体素子を搭載した電子回路基板とその内部に冷媒液の流動可能な流路を形成し前記複数の半導体素子の少なくとも1つの半導体素子に熱的に接続された扁平形状のヘッダとを収納した第1の筐体と、該第1の筐体に回動自在に設けられた表示部を収納した第2の筐体と、その内部に冷媒液の流動可能な液流路を形成した熱交換放熱部材とを備えたラップトップ型電子機器装置において、前記熱交換放熱部材を前記第1の筐体の壁面近傍に配設し、前記ヘッダと前記熱交換放熱部材とをフレキシブルチューブで接続し、冷媒液を前記ヘッダと前記熱交換放熱部材間で移送する液移送機構を前記熱交換放熱部材に設けた物である。

【0010】

【作用】本発明の電子機器装置は、発熱部材に高熱伝導性材料を介して設けたヘッダと筐体内の空きスペースに設けられた放熱部材との接続に細径のフレキシブルチューブを用いている。これにより、実装密度を向上させ装置の小型化を図った電子装置においても、放熱部材の設置位置が限定されているにも拘らず、配線基板や記憶装置等の電子部品を避けてフレキシブルチューブにより放熱経路を確保でき筐体外への放熱が可能となる。そして、発熱部材と放熱部材とが熱的に直接接続されること

になる。また、ヘッダ内に設けたフィンによって効率良くヘッダ内の液に伝熱される。冷媒液はヘッダと放熱部材間で往復動あるいは循環しているので、発熱部材に接続されたヘッダから放熱部材に効率よく熱が輸送される。放熱部材は筐体の壁面近くに設置されているので、筐体に設けたスリット等を通して外部雰囲気への放熱が容易である。従って、発熱部材が他の部品とともに狭い空間内に収納された装置であっても、部品の配置状態に左右されずに発熱部材で発生する熱を放熱部材、結果的には筐体外へ効率良く輸送することができ、発熱部材の高性能な冷却が行える。

#### 【0011】

【実施例】図1に本発明の一実施例を示す。電子機器100は、複数の半導体素子を搭載した配線基板2を棚状に積層した演算部と、この演算部の側部に設けた複数のディスク装置3からなる記憶部と、電源4と、これら演算部、記憶部、電源等で発生した熱を効果的に電子機器外に放熱する放熱器7やファン8を備えている。そして、配線基板2に搭載された半導体素子のうち、発熱量の特に大きい半導体素子1にはヘッダ5が取り付けられている。半導体素子1とヘッダ5とを熱伝導性グリスに酸化亜鉛等を混入したサーマルコンパウンドあるいは高熱伝導シリコンゴムなどを挟んで接触させ、半導体素子1で発生する熱をヘッダ5に伝える。ヘッダ5は半導体素子に準じた大きさで、高さが数mm前後の扁平形状である。さらに、半導体素子1に設けられたヘッダ5と筐体端部の放熱フィン7に取り付けられたヘッダ6とは、フレキシブルチューブ9によって連結されている。なお、放熱フィン7とヘッダ6とは一体構造であってもよい。

【0012】ヘッダ5、6の内部には液体が封入されており、ヘッダ6の内部にあるいはヘッダとは別に設けた液駆動機構により、これら2種のヘッダ5、6間で冷媒液が駆動される。液体の駆動は、ヘッダ間の往復振動あるいは循環による。ヘッダ5は各々の半導体素子1に接続され、それぞれの半導体素子1で発生した熱はヘッダ5からフレキシブルチューブ9へ、そしてヘッダ6を経由して一括して放熱フィン7に輸送される。フレキシブルチューブ9は樹脂性で内径が2mm前後のを用いている。放熱フィン7は、設置スペースに比較的余裕のある場所、例えば筐体端部に設置されるので、冷却ファン8を用いて放熱フィンに空気を送ることができ、効率的に外部空気と熱交換が可能となる。

【0013】本実施例によれば、多数の半導体素子が狭い空間内に配置されていても、扁平なヘッダとフレキシブルチューブを用いているので他の部材を避けて任意にヘッダ間を接続でき、装置の実装状態に左右されことなく高発熱半導体素子と放熱フィン間を熱的に容易に接続できる。また、放熱フィン7の設置場所を高い放熱効率を得られる筐体外壁面の近くに設けることができるの

で、筐体内の限られたスペースに演算部や記憶部を優先的に配置することができ、電子装置の能力を低下させることなく効率的に半導体素子を冷却することができる。また、半導体素子の上部に必要とされるスペースがわずかで済むため、配線基板群を密に配置することができ、装置の高性能化や小型化が可能となる。さらに、狭い空間内に高速の空気を強制的に流す必要がなく、冷却にかかる動力を小さくできるとともに騒音を低下できる。

【0014】図2に本発明の他の実施例を示す。この実施例において第1の実施例と同じものには同一の符号を付している。ここで、本実施例が第1の実施例と異なるのは比較的发熱量の小さい半導体素子を搭載した配線基板群21、22も備えていることにある。そして、冷却ファン8によって筐体底面から空気の流入を誘起し、配線基板群21、22上に搭載された半導体素子及びディスク装置3を冷却している。本実施例によれば、高発熱素子に対しては狭い空間での稠密実装を、低発熱素子に対しては比較的広い空間で冷却流路を確保した実装が可能となり、電子装置を高効率に稼働させる異ができる。また、放熱フィン7は、高い放熱効率を得られる場所に設置されているので、筐体内の限られたスペースを利用して設置して、効率的に半導体素子を冷却することができる。さらに、複雑な空気流路を形成することなく筐体内に搭載された発熱部品を冷却できるので、冷却にかかる動力を小さくできるとともに騒音を押さえることができる。

【0015】図3に、本発明の他の実施例を示す。電子機器はラップトップ型のパーソナルコンピュータやワードプロセッサであり、複数の半導体素子を搭載した配線基板2、キーボード36、ディスク装置31、表示装置35などからなる。配線基板2に搭載された半導体素子のうち、発熱量の特に大きい半導体素子1には上記実施例と同様にヘッダ5が接続されている。半導体素子1とヘッダ5とはサーマルコンパウンドあるいは高熱伝導シリコンゴムなどを挟んで接触させており、さらに、半導体素子1に接続されたヘッダ5はフレキシブルチューブ9によって、十分な放熱スペースが確保できる筐体37の端部に設置された熱交換放熱部材32に接続されている。ヘッダ5の内部には液体が封入されており、液駆動機構34によりヘッダ5と熱交換放熱部材32との間で液が移送される。また、筐体の端部に熱交換放熱部材32と貫流ファン33が組み合わされて設けられている。ヘッダ5と熱交換放熱部材32間はフレキシブルチューブによって接続されているので、非常に狭い筐体内に多数の部品が実装されるOA機器においても、高発熱半導体素子と、高い放熱効率を得られ、設置スペースに余裕のある位置に設置された熱交換部材とを容易に熱的に接続できるので、電子機器の半導体素子を効率的に冷却することができる。

【0016】図4から図6に、図1から図3に示した実

施例で用いられる冷却機構の詳細を示す。図4に、扁平なヘッダ5と熱交換放熱部材32とが複数のフレキシブルチューブ9で接続され、内部に液体例えば水が封入されている例を示す。液体は、小型ポンプによってヘッダ5と熱交換放熱部材32との間を循環する。ヘッダ5、熱交換放熱部材32とフレキシブルチューブ9は、コネクタ42を用いて着脱可能な構造になっている。ヘッダ5の内部にはフィンが設けられており、液流路を形成するとともにヘッダ壁より内部の液体に効率よく熱を伝える。ヘッダ5は、半導体素子などの発熱部材1の大きさに応じて任意の大きさに設定でき、発熱部材1に直接接触などの手段によって熱的に接続される。また、金属板（銅、アルミなど）に金属パイプを溶接した構造であってもよい。熱交換放熱部材32は、たとえば、複数本の銅などの金属パイプ43に多数の金属プレート44を接合して形成される。熱交換放熱部材32は、十分な放熱効率を得るのに必要な放熱スペースが確保できる場所に設置される。ヘッダ5と熱交換放熱部材32とはフレキシブルチューブ9によって接続されているので、発熱部材と熱交換放熱部材との位置関係に拘らず効率よく熱的に接続できる。

【0017】図5に示した実施例では、扁平なヘッダ5と熱交換放熱部材32とがコネクタ42を介し複数のフレキシブルチューブ9a、9bで接続されている。熱交換放熱部材32にはベロー50、51が設けられており、一方のベロー50には駆動機構が取り付けられ、内部に液体例えば水が封入されている。容積型のポンプ等からなる駆動機構によってベロー50が伸縮し、その体積変化によりベロー内部の液体が移動し、フレキシブルチューブ9a、ヘッダ5、さらに、フレキシブルチューブ9bを通して熱交換放熱部材32のベロー61を伸縮させる。結果的に、液体はヘッダ5と熱交換放熱部材32との間で往復振動する。

【0018】液駆動機構は、例えば、ベローに固定された支持部54を中心軸からずらして回転軸55に取付けたもので、モータ52の動力をギアヘッド53を介して回転軸55に伝え、回転軸55を回転させてベロー支持部54を往復運動させるようにしたものである。また、回転軸の代わりにカム部材を用いて、カム部材を回転させ直接ベローを伸縮してもよい。本実施例により、発熱部材が他の部材とともに狭い空間内に搭載された装置であって発熱部材、熱交換放熱部材の配置位置が限定されていても、ヘッダと熱交換放熱部材との間での液体の往復振動によって、発熱部材で発生する熱を熱交換放熱部材まで効率よく輸送することができ発熱部材を効果的に冷却できる。

【0019】図6に示した実施例は、図5の実施例ではヘッダ5を熱交換部材32を介してベロー50、51接続していたのを、扁平なヘッダ60に接続した場合である。ヘッダ60は、液体封入部が2つの部屋に分けら

れ、それぞれにベロー61、62が設けられ、一方のベロー61には、駆動機構が取り付けられる。ベローに取り付けたL字型部材64を支点65のまわりに回転可能に支持し、ソレノイド63を用いてL字型部材64を吸引、開放することによってベロー61を伸縮させ液体を移送させている。なお、駆動機構は、ベローの代わりに図4に示したように小型のポンプを用いてもよい。本実施例では、一方のヘッダに発熱部材を接触させ、他方のヘッダに放熱部材に取り付けている。両ヘッダ間で液体を移送できるので発熱部材で発生する熱を放熱部材まで効率よく輸送することができる。また、外形的に扁平なヘッダとフレキシブルチューブだけで構成されているので放熱部材の形状や配置の自由度が大きくなる。

【0020】以上述べた実施例においては、フレキシブルチューブの材料は例えばシリコンゴム、4フッ化エチレン樹脂等の樹脂製で良く、さらに内径が2mm以下と細いものを用いることができるので非常に柔軟性に優れた構造とすることができる。このフレキシブルチューブの内径は細ければ細いほど熱の輸送効率が高いが、細い場合には輸送される熱の絶対量が少なくなるので多数本必要となる。そして、このフレキシブルチューブとしてはカテーテルのようなものが良い。また、ヘッダ5と熱交換部材との間の冷媒液の移送がそれぞれ循環、往復振動による場合を示したが、1個あたり10W前後の発熱量の半導体素子水を水を用いて冷却する場合は以下になる。すなわち、200～300mmの距離熱輸送するときを考える。液を往復振動させる場合には、1cc前後の水量を1～2Hzで振動させる。ところで、熱輸送量はチューブ径、液振動量、振動周波数に依存し、液振動量が一定のときにはチューブ径が小さく、また振動数を大きくすることによって熱輸送量を増大させることができる。一方、液循環型においては、0.22cc/s前後で水を循環させる。この場合、熱輸送量はチューブ長に依らず、循環量に依存する。すなわち、液の往復振動方式ではモータ52の回転数を、液の循環方式ではポンプ41のモータ回転数を制御することにより、熱輸送量の制御が容易に行える。

【0021】図7に、本発明の他の実施例を示す。電子機器はラップトップ型のOA機器で、図3に示した実施例とは筐体内部に放熱フィンを搭載している点が相違している。筐体37内部にバッテリー70と、バッテリーに近接して放熱フィン74と、この放熱フィン74に送風するファン71とが収納されており、発熱部品である半導体素子1に取り付けられたヘッダ5と放熱フィンが取り付けられたヘッダ73間をフレキシブルチューブ9が連結しており、更に、液駆動機構72によりフレキシブルチューブ9内の液体が移送される。なお、液駆動機構72は、図6で示したようにヘッダ73に内蔵させてもよい。また、放熱フィン74とヘッダ73は一体構造であってもよい。

【0022】本実施例によれば、放熱フィン27を筐体内の限られたスペースを利用して設置しても、ヘッダ5と放熱フィン74部はフレキシブルチューブ9によって接続されるので、非常に狭い筐体内に多数の部品が実装された状態においても、高発熱半導体素子1と放熱フィン74とが容易に熱的に接続され、かつ、放熱フィン74と空気とは筐体端部のファン71によって効率よく熱交換できる。従って、電子機器の実装構造に左右されることなく効率的に半導体素子を冷却することができる。

【0023】図8は本発明の他の実施例であり、図7と同様な電子機器の場合である。配線基板2に搭載された半導体素子のうち、発熱量の特に大きい半導体素子1にヘッダ5が接続されている。また、半導体素子1に接続されたヘッダ5はフレキシブルチューブ9によって、表示装置35の背面の表示器83のわきのスペースを利用して取り付けられた放熱フィン82に設けられたヘッダ81に接続されている。ヘッダ5、81の内部には液体が封入されており、ヘッダ81に内蔵された液駆動機構により、両ヘッダ間で液が移送される。なお、放熱フィン82とヘッダ81は一体構造であってもよい。放熱フィン82は放熱面積を大きく確保すると同時に、表示装置筐体壁84との間に空気の流通ダクトを形成している。放熱フィン82の上部及び下部に相当する表示装置筐体壁には空気流通孔が開けられ、表示装置下部の流通孔から流入した空気は放熱フィンを通過し、表示装置上部の流通孔から放出される。従って、ダクト構造により高い自然対流放熱効果が得られる。

【0024】本実施例によれば、ヘッダ5と放熱フィン82部はフレキシブルチューブ9によって接続されているので、非常に狭い筐体内に多数の部品が実装された状態においても、高発熱半導体素子1と放熱フィン82とが容易に熱的に接続され、表示装置の垂直に近い設置状態を利用して放熱フィンが設置できるので、自然放熱によっても効果的な放熱が可能となる。

【0025】また、半導体素子1の発熱量が比較的小さいときは、放熱フィン82を用いずにヘッダ81を表示装置背面の筐体壁に接触させて、表示装置背面を放熱面としてもよい。特に、筐体壁の材質を金属とした場合、広い面を利用して熱が拡散されるので非常に有効である。

【0026】図9に、本発明のさらに他の実施例を示す。電子機器は、図3、8に示した実施例とは金属製の表示装置の筐体92に液流路用の金属パイプ91を溶接している点が相違している。金属パイプ91の一方は、液駆動機構72に接続され、他方は、コネクタを介してフレキシブルチューブ9に接続され、さらに、ヘッダ5と液駆動機構72もフレキシブルチューブで接続されている。液駆動機構72は、内封されている液体をヘッダ5と金属パイプ91との間で往復振動あるいは循環させる。

【0027】本実施例によれば、狭い筐体内に多数の部品が実装された状態においても、発熱部と放熱部がフレキシブルチューブによって接続されるので、その実装構造に左右されることなく、発熱部で発生する熱を効率よく放熱部に輸送することができるとも、表示装置背面の広い面に熱が拡散されるので、効率的な半導体素子の冷却ができる。

【0028】

【発明の効果】本発明によれば、発熱部材が他の部材とともに狭い空間内に搭載された装置であっても、部材の配置状態に左右されずに放熱部材を高い放熱効率の得られる場所に設置できる。また、発熱部材で発生する熱を放熱部材まで効率良く輸送することができるとともに、冷却用の動力の低減と騒音の低減が可能となる。

【0029】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の斜視図。

【図2】本発明の他の実施例の斜視図。

【図3】本発明の他の実施例の斜視断面図。

【図4】本発明の他の実施例の構成説明図。

【図5】本発明の他の実施例の要素の斜視断面図。

【図6】本発明の他の実施例の要素の斜視断面図。

【図7】本発明の他の実施例の斜視断面図。

【図8】本発明の他の実施例の斜視断面図。

【図9】本発明の他の実施例の斜視断面図。

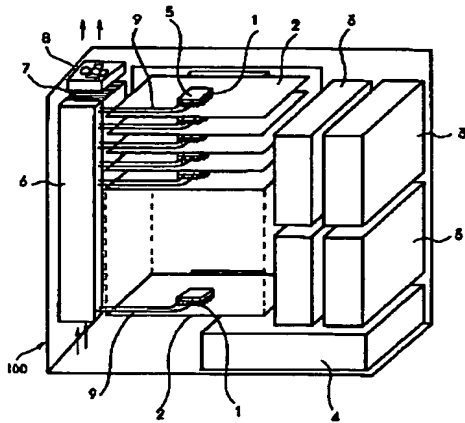
【符号の説明】

1：半導体素子、5、6：ヘッダ、9：フレキシブルチューブ、7：熱交換放熱部材、72：液駆動機構、50、51：ベローズ。



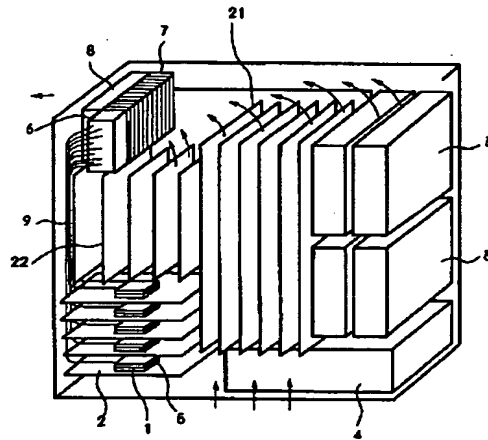
【図1】

図 1



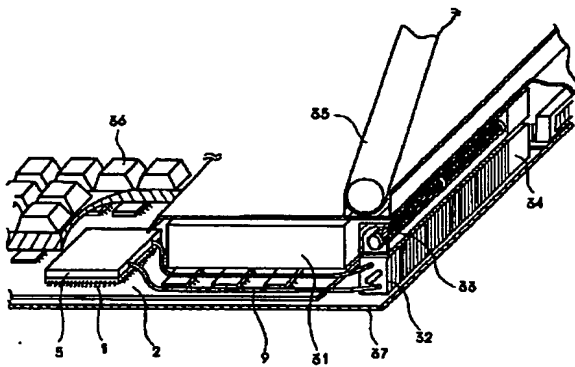
【図2】

図 2



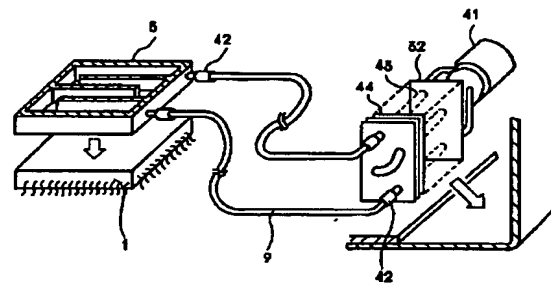
【図3】

図 3



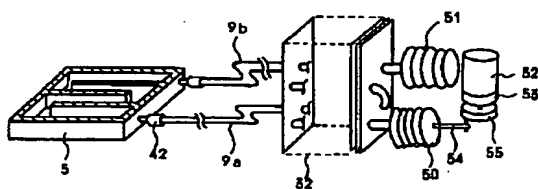
【図4】

図 4



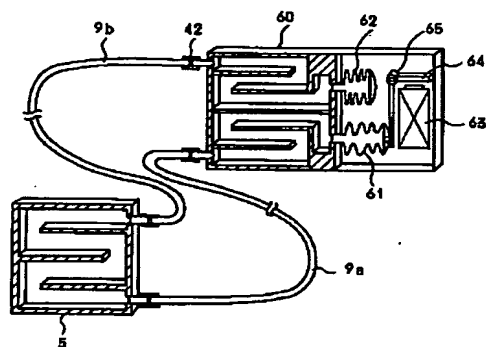
【図5】

図 5



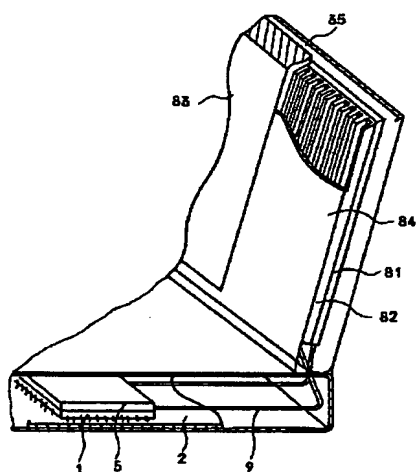
【図6】

図 6



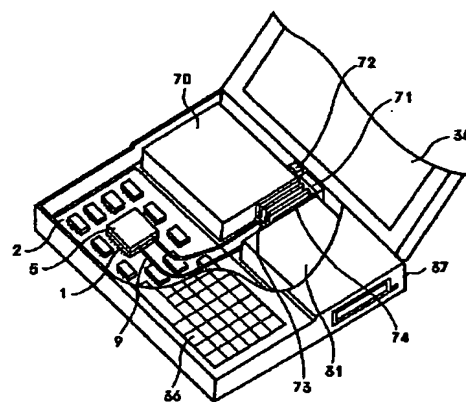
【図8】

図 8



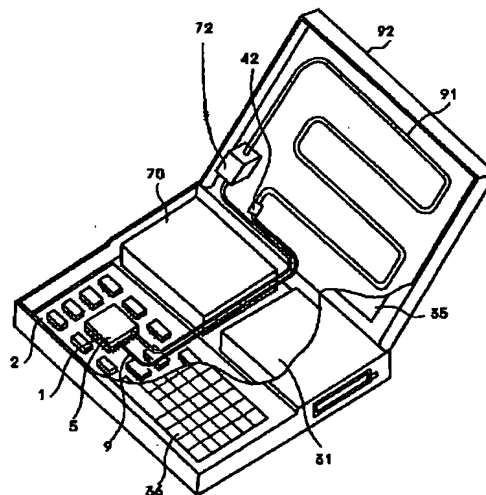
【図7】

図 7



【図9】

図 9



フロントページの続き

(72)発明者 岩井 進  
神奈川県海老名市下今泉810番地 株式会  
社日立製作所オフィスシステム事業部内